

## 5. AMPLIFICADOR

Un amplificador es un circuito electrónico con dos terminales de entrada y dos de salida, tal que la señal alterna aplicada a su entrada se obtiene a su salida sin variar su forma en el tiempo, pero cambiada de escala, amplificada.

Los amplificadores se caracterizan por cuatro parámetros de transferencia, que definen el uso que se puede hacer de ellos. Son la ganancia, las impedancias de entrada y salida, y el ancho de banda.

### 5.1. Ganancia

La ganancia puede definirse para tensiones, para corrientes o para potencias. Es el cociente entre la magnitud de salida y la de entrada en el amplificador.

Las ganancias son cocientes de magnitudes iguales, y por tanto no tienen unidades. Un signo negativo en la ganancia, indica que la magnitud de entrada y la de salida están en oposición.

#### Decibelios

El decibelio (dB) expresa la variación que experimenta una magnitud (corriente, tensión o potencia) con respecto a un nivel de referencia. Da idea de la diferencia de valor entre dos medidas de la misma magnitud pero no de los valores absolutos.

Refiriéndonos a potencias:  $G_p[dB] = 10 \log \frac{P_o}{P_i}$

Refiriéndonos a corrientes o tensiones:  $G_{V,I}[dB] = 20 \log g_{V,I}$

### 5.2. Impedancia de entrada y salida

La impedancia de entrada  $Z_i$  se define como la resistencia que presenta a la señal el amplificador entre sus terminales de entrada.

Para la fuente de señal de entrada al amplificador, este equivale a su impedancia de entrada. La relación entre la impedancia de entrada y la resistencia de la fuente de señal  $R_g$  define cual es la magnitud de entrada al amplificador.

En cuanto a la potencia, puede demostrarse que se transmite la máxima potencia del generador al amplificador, cuando  $R_g = Z_i$ . Se dice en este caso que las impedancias están adaptadas.

La impedancia de salida  $Z_o$  es la impedancia que presenta el amplificador entre sus bornes de salida. Para la carga, el amplificador es un generador de señal de tensión y de resistencia interna la impedancia de salida.

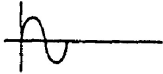
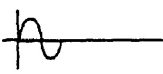
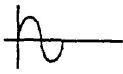
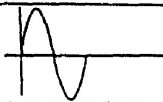
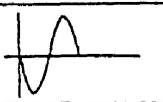
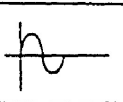
De la misma forma al máxima transferencia de potencia se consigue para cargas adaptadas.

### 5.3. Ancho de banda

La ganancia de un amplificador depende de la frecuencia. De esta forma tomando como frecuencia de referencia la frecuencia central a la cual se diseña el amplificador, tendremos dos frecuencias de corte, por arriba y por debajo de la frecuencia central donde la ganancia en potencia va decreciendo hasta ser la mitad de lo que era en la frecuencia central, o lo que es lo mismo la ganancia de potencia ha descendido para estas frecuencias en 3 dB.

Por lo tanto se denomina **ancho de banda** de un amplificador, y se representa por B, a la diferencia entre la frecuencia de corte superior y la frecuencia de corte inferior.

## 5.4. Circuitos básicos a transistores

	Base común	Emisor común	Colector común
$A_i$	Muy baja ( $\leq \alpha$ )	Alta ( $\leq \beta$ )	Alta ( $\leq 1 + \beta$ )
$A_v$	Alta $\approx \alpha (R_L/R_i)$	Alta	Muy baja ( $< 1$ )
$A_p$	Alta	MUY ALTA	Alta $\approx (1 + \beta)$
Ancho de Banda	GRANDE	Pequeño	Mediano
$R_i$	Muy baja (1-100 $\Omega$ )	MEDIA ( $\approx 1 \text{ k}\Omega$ )	MUY ALTA ( $\approx 500 \text{ k}\Omega$ )
$R_o$	Muy Alta (500-1000) $\text{k}\Omega$	MEDIA ( $\approx 30 \text{ k}\Omega$ )	BAJA (100 $\Omega$ )
Estabilidad Térmica	Buena	Muy mala	Media
Señal de entrada $e_i$			
Señal de salida $e_o$			

## 6. OSCILADORES

Se conoce con el nombre de oscilador a todo circuito que, partiendo de una fuente de alimentación continua, es capaz de proporcionar una salida de corriente alterna, independientemente de su forma de onda.

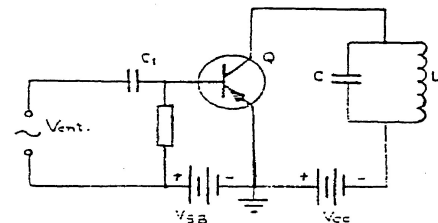
### 6.1. Clasificación de los osciladores

Se clasifican en osciladores de radiofrecuencia y en osciladores de baja frecuencia.

### 6.2. Osciladores de Radiofrecuencia

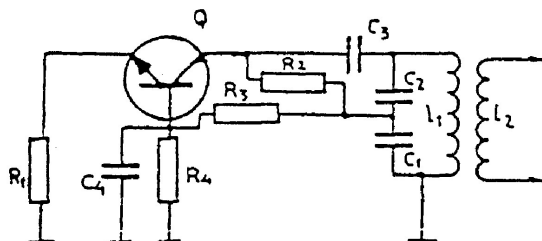
Los osciladores de radiofrecuencia están contruidos con redes LC o con cristales de cuarzo. Los circuitos LC, tienen una oscilación amortiguada debido a al pérdida de energía ocasionada por la resistencia óhmica de la bobina y el condensador. Para mantener una oscilación constante, sería necesario inyectar al circuito tanque LC, la energía que se va perdiendo por causa de su resistencia.

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$



Dos osciladores típicos de radiofrecuencia que difieren en al forma en que el impulso de mando se aplica al transistor son:

#### 6.2.1. Oscilador Colpitts



La principal característica es que el tanque LC, no es simple, sino que posee un divisor capacitivo formado por  $C_1$  y  $C_2$ . La realimentación es del tipo regenerativa, ya que el circuito amplificador base común no desfasa la señal de salida. Este circuito tiene una buena estabilidad, aunque se puede modificar. Esta modificación consiste en la utilización de un condensador variable  $C$ , que facilite la sintonización del tanque a la frecuencia deseada. Este oscilador Colpitts modificado recibe el nombre de oscilador Clapp.